

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0027589  
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 30일  
Date of Application APR 30, 2003

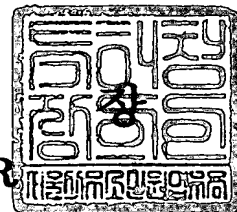
출원인 : 주식회사 대우일렉트로닉스  
Applicant(s) DAEWOO ELECTRONICS CORPORATION



2003      년      06      월      04      일

특      허      청

COMMISSIONER





## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0020
【제출일자】	2003.04.30
【발명의 명칭】	홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템
【발명의 영문명칭】	SYSTEM FOR STORING HOLOGRAPHIC DIGITAL DATA
【출원인】	
【명칭】	주식회사 대우일렉트로닉스
【출원인코드】	1-1998-702813-0
【대리인】	
【성명】	장성구
【대리인코드】	9-1998-000514-8
【포괄위임등록번호】	2002-081105-8
【대리인】	
【성명】	김원준
【대리인코드】	9-1998-000104-8
【포괄위임등록번호】	2002-081106-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	노재우
【성명의 영문표기】	ROH, Jae-Woo
【주민등록번호】	660907-1047116
【우편번호】	121-840
【주소】	서울특별시 마포구 서교동 399-3 해븐빌라 202호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 장성구 (인) 대리인 김원준 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	4 면 4,000 원



1020030027589

출력 일자: 2003/6/5

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	8	항	365,000	원
【합계】	398,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

**【요약서】****【요약】**

기록밀도를 향상시키기 위한 본 발명에 따른 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템은 레이저 광을 발생시키는 광원과, 레이저 광을 기록용 기준광과 신호광으로 분리시키는 광 분리기와, 신호광을 외부로부터 입력되는 데이터에 따라 픽셀들이 이루는 명암으로 된 2진 데이터의 한 페이지 단위로 변조시키는 공간 광 변조기와, 기준광 중에서 일부를 투과시키는 투과 영역과 기준광 중에서 다른 부분을 반사 또는 흡수하는 비투과 영역으로 구성된 광 축소기와, 광 축소기의 투과 영역을 좌우로 이동시켜 투과 영역의 위치를 변경시키는 제 1 액추에이터와, 광 축소기의 투과 영역을 통해 입사되는 축소된 기준광을 소정각도로 편향시키는 제 1 반사경과, 제 1 반사경에서 입사되는 축소된 기준광을 편향각도를 가지는 평행한 빔으로 송출하는 제 2 반사경과, 제 2 반사경에 의해서 편향된 기준광을 저장매체에 입사시키는 제 1 렌즈와, 제 2 반사경의 위치를 변경시켜 축소된 기준광이 상기 제 1 렌즈에 입사되는 위치를 변경시켜 상기 축소된 편향각도를 제어하는 제 2 액추에이터 및 디지털 데이터를 저장하기 위하여 리니어하게 연속적으로 움직이며, 제 1 렌즈를 통해 입사되는 기준광과 공간 광 변조기에서 입사되는 변조된 신호광에 의해서 형성된 간섭 무늬가 기록되는 저장매체를 포함한다.

**【대표도】**

도 2

**【명세서】****【발명의 명칭】**

홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템{SYSTEM FOR STORING HOLOGRAPHIC DIGITAL DATA}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래 기술에 의한 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 및 재생 시스템을 도시한 블록도이고,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템의 도시한 블록도이고,

도 3은 본 발명에 따른 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템에서 기준광들의 편향각도 사이에 각 크로스토크를 방지할 수 있는 거리를 설명하기 위한 예시도이다.

**<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>**

200 : 광원	202 : 광 확장기
204 : 광 분리기	206 : 광 축소기
208 : 제 1 액추에이터	210 : 제 1 반사경
212 : 제 2 반사경	214 : 제 2 액추에이터
216 : 제 1 렌즈	218 : 공간 광 변조기
220 : 제 2 렌즈	230 : 저장매체
232 : 제 3 렌즈	240 : CCD

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <12> 본 발명은 볼륨 홀로그래픽 데이터 저장 시스템(Volume Holographic Digital Data Storage System)에 관한 것으로, 홀로그래픽 데이터의 기록밀도를 향상시킬 수 있는 볼륨 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템에 관한 것이다.
- <13> 최근 들어, 볼륨 홀로그래픽 디지털 데이터 저장을 이용한 기술 분야는, 예를 들면 반도체 레이저, CCD(Charge Coupled Device), LCD(Liquid Crystal Display) 등의 눈부신 발전에 힘입어 도처에서 활발하게 연구가 진행되고 있으며, 이러한 연구의 결과로서 지문을 저장하고 재생하는 지문 인식 시스템 등이 실용화되고 있을 뿐만 아니라, 대용량의 저장 능력과 초고속 데이터 전송 속도의 장점을 응용할 수 있는 여러 분야로 확대되어 가고 있는 추세에 있다.
- <14> 상기한 바와 같은 볼륨 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템은 대상 물체로부터의 신호광과 기준광을 서로 간섭시킬 때 발생하는 간섭 무늬를 간섭 무늬의 강도(Amplitude)에 민감하게 반응하는 저장매체, 예를 들면 광 굴절성(photorefractive) 크리스탈(crystal) 등의 저장매체에 기록하는 것으로, 평행빔을 이용하여 기준광의 각도를 변화시키는 방법, 구면파를 이용하여 기록 위치를 변화시키는 방법, 파장의 변화를 이용하는 방법 등에 의해 신호광의 강도 및 위상까지도 기록함으로써, 물체의 3차원 상을 표시할 수 있고, 또한 2진 데이터로 된 페이지(page) 단위로 구성되는 수백에서 수천 개의 홀로그램을 동일 장소에 저장할 수 있다.

- <15> 즉, 종래의 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템의 데이터 저장 방법은 크게 앵글 멀티플렉싱(angle multiplexing)과 쉬프트 멀티플렉싱(shift multiplexing) 등이 있다.
- <16> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 방법 중에서 쉬프트 멀티플렉싱을 이용한 데이터 저장 방법을 설명한다.
- <17> 도 1은 신호광과 기준광 간의 간섭을 이용하여 3차원상의 홀로그램 데이터(즉, 간섭 무늬)를 저장매체에 저장하고, 저장매체에 저장된 3차원상의 홀로그램 데이터를 재생하는 종래 볼륨 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 및 재생 시스템의 전체 계통도이다.
- <18> 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 볼륨 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템은 홀로그래피에서 요구되는 레이저 광을 발생하는 광원(100)과 3차원상의 홀로그램 데이터(즉, 간섭 무늬)를 저장하는 저장매체(110)(예를 들면, 광 굴절성 크리스탈)를 포함하며, 이러한 광원(100)과 저장매체(110) 사이에는 각 광학계를 포함하는 두 개의 경로, 즉 기준광 처리 경로(PS1)와 신호광 처리 경로(PS2)가 형성된다.
- <19> 광 확장기(101)는 광원(100)으로부터 발생하여 입사되는 레이저 광을 확장하여 광 분리기(102)에 출력하고, 광 분리기(102)에서는 광원(100)으로부터 발생하여 입사하는 레이저 광을 기준광과 신호광으로 분리하는데, 여기에서 분기된 기준광은 기준광 처리 경로(PS1)로 제공되고 분기된 신호광은 신호광 처리 경로(PS2)로 제공된다.
- <20> 다음에, 기준광 처리 경로(PS1)상에는 제 1, 2 반사경(103, 104)이 기준광의 출사 방향으로 구비되며, 이러한 광학 구조를 갖는 기준광 처리 경로(PS1)에서는 홀로그램 데

이터의 기록 또는 재생시에 필요로 하는 기록용 또는 재생용 기준광을 발생하여 저장매체(110)에 제공한다.

<21> 한편, 제 1 반사경(103)은 기준광 처리 경로(PS1)를 통해 입사되는 기준광을 소정 방향으로 편향시켜 제 2 반사경(104)에 입사시키고, 제 2 반사경(104)은 액추에이터(105)에 의해서 구동되어 기준광(빔)을 기 설정된 소정 각도, 예를 들면 재생을 위한 기 설정된 재생각으로 미세 조정하여 편향시키며, 기록각 또는 재생각으로 편향된 기준광은 제 1 렌즈(106)를 통해 구면파 형태로 저장매체(110)에 제공된다.

<22> 다른 한편, 신호광 처리 경로(PS2)상에는 공간 광 변조기(107) 제 2 렌즈(108)가 신호광의 출사 방향으로 순차 구비된다.

<23> 이러한 광학 구조를 갖는 신호광 처리 경로(PS2)에서는, 홀로그램 데이터의 기록시에, 신호광을 공간 광 변조기(107)에 인가되는 외부 입력 데이터에 따라 픽셀을 이루는 명암의 2진 데이터로 된 한 페이지 단위로 변조하여 변조된 신호광을 제 2 렌즈(108)를 통해 저장매체(110)에 제공한다.

<24> 공간 광 변조기(107)에서는 광 분리기(102)에서 제공되는 신호광을 외부로부터 입력되는 데이터에 따라 픽셀들이 이루는 명암으로 된 2진 데이터의 한 페이지 단위로 변조, 즉 일 예로서 입력 데이터가 영상의 한 프레임 단위로 된 화상 데이터일 때 공간 광 변조기(107)에 입사되는 신호광은 한 프레임 단위로 변조된다.

<25> 그런 다음, 상기한 공간 광변조기(107)에서 출력되는 2진 데이터의 한 페이지 단위로 변조된 신호광은 기준광 처리 경로(PS1)의 제 2 반사경(106)에서 입사되는 기준광과 동기를 맞추어 저장매체(110)로 입사된다.



- <26> 이와 같이, 홀로그래픽 데이터 저장 시스템에서 쉬프트 멀티플렉싱을 이용하여 데이터를 저장하는 방법은 구면파인 기준광을 이용하여 저장매체(110)의 위치를 이동시키면서, 변조된 신호광과 기준광에 의해 발생하는 간섭 무늬를 저장매체(110)에 기록한다.
- <27> 또한, 저장매체(110)에서는, 재생 모드 시에, 제 2 반사경(104)으로부터 기 설정된 소정의 편향각도로 재생용 기준광이 조사될 때 기록된 간섭 무늬가 재생용 기준광을 회절시켜 원래의 픽셀 명암으로 구성되는 한 페이지의 2진 데이터(즉, 바둑판 형상 무늬)로 복조된다.
- <28> 따라서, 재생모드 시에 저장매체(110)로부터 재생되는 2진 데이터의 한 페이지 단위로 복조된 3차원 상에 대해 리이미징한 다음 제 3 렌즈(112)를 통해 CCD(Charge Coupled Device : 120) 등에 조사함으로써 원래의 데이터로 복원된다. 이때, 저장매체(110)에 기록된 데이터를 재생하는 데 이용되는 구면파의 기준광은, 실질적으로 저장매체(110)에 홀로그램 데이터를 기록할 때 적용했던 기준광과 동일한 각도를 갖는 기준광이어야 한다.
- <29> 이와 같이 쉬프트 멀티플렉싱을 이용하는 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템은 구면파인 기준광을 이용하여 저장매체의 위치를 이동시키면서, 변조된 신호광과 기준광에 의해 발생하는 간섭 무늬를 저장매체에 기록함으로써, 하나의 저장매체에 많은 데이터를 중첩하여 기록할 수 있다.
- <30> 그러나, 종래의 쉬프트 멀티플렉싱을 이용한 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템에서 중첩 기록을 위해 위치 선택도를 줄이는 것에는 한계가 있기 때문에, 저장매체의 이동에 의한 쉬프트 멀티플렉싱을 이용한 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템의 기록 밀도 향상에 있어서는 그 한계가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <31> 본 발명의 목적은 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 기준광의 크기를 줄임과 더불어 기준광이 입사되는 위치와 편향각도를 변경시켜 기록밀도를 높일 수 있는 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템을 제공하고자 한다.
- <32> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 볼륨 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템에 있어서, 레이저 광을 발생시키는 광원; 상기 레이저 광을 기록용 기준광과 신호광으로 분리시키는 광 분리기; 상기 신호광을 외부로부터 입력되는 데이터에 따라 픽셀들이 이루는 명암으로 된 2진 데이터의 한 페이지 단위로 변조시키는 공간 광 변조기; 상기 기준광 중에서 일부를 투과시키는 투과 영역과 상기 기준광 중에서 다른 부분을 반사 또는 흡수하는 비투과 영역으로 구성된 광 축소기; 상기 광 축소기의 투과 영역을 좌우로 이동시켜 상기 투과 영역의 위치를 변경시키는 제 1 액추에이터; 상기 광 축소기의 투과 영역을 통해 입사되는 축소된 기준광을 소정각도로 편향시키는 제 1 반사경; 제 1 반사경에서 입사되는 축소된 기준광을 편향각도를 가지는 평행한 빔으로 송출하는 제 2 반사경; 상기 제 2 반사경에 의해서 편향된 기준광을 상기 저장매체에 입사시키는 제 1 렌즈; 상기 제 2 반사경의 위치를 변경시켜 상기 축소된 기준광이 상기 제 1 렌즈에 입사되는 위치를 변경시켜 상기 축소된 편향각도를 제어하는 제 2 액추에이터; 및 상기 디지털 데이터를 저장하기 위하여 리니어하게 연속적으로 움직이며, 상기 제 1 렌즈를 통해 입사되는 기준광과 상기 공간 광 변조기에서 입사되는 변조된 신호광에 의해서 형성된 간섭 무늬가 기록되는 저장매체를 포함한다.
- <33> 또한, 본 발명은, 볼륨 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템에 있어서, 레이저 광을 발생시키는 광원; 상기 레이저 광을 기록용 기준광과 신호광으로 분리시키는 광 분

리기; 상기 신호광을 외부로부터 입력되는 데이터에 따라 픽셀들이 이루는 명암으로 된 2진 데이터의 한 페이지 단위로 변조시키는 공간 광 변조기; 상기 기준광 중에서 일부를 투과시키는 투과 영역과 상기 기준광 중에서 다른 부분을 반사 또는 흡수하는 비투과 영역으로 구성된 광 축소기; 상기 광 축소기의 투과 영역을 통해 입사되는 축소된 기준광의 경로를 변경시키는 제 1 반사경; 제 1 반사경에서 입사되는 축소된 기준광을 편향 각도를 가지는 평행한 빔으로 송출하는 제 2 반사경과; 상기 제 1 반사경의 이동시켜 상기 축소된 기준광이 상기 제 2 반사경에 입사되는 위치를 변경시키는 제 1 액추에이터; 상기 제 2 반사경에 의해서 편향된 기준광을 상기 저장매체에 입사시키는 제 1 렌즈; 상기 제 2 반사경의 위치를 변경시켜 상기 제 1 반사경에서 제공되는 축소된 기준광이 상기 제 1 렌즈에 입사되는 위치를 변경시키면서 상기 축소된 기준광의 편향각도를 제어하는 제 2 액추에이터; 및 상기 디지털 데이터를 저장하기 위하여 리니어하게 연속적으로 움직이며, 상기 제 1 렌즈를 통해 입사되는 기준광과 상기 공간 광 변조기에서 입사되는 변조된 신호광에 의해서 형성된 간섭 무늬가 기록되는 저장매체를 포함한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

- <34> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시 예에 대하여 상세히 설명한다.
- <35> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 볼륨 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 및 재생 시스템을 도시한 블록도이다.
- <36> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 볼륨 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템은 홀로그래피에서 요구되는 레이저 광을 발생하는 광원(200)과 3차원상의 홀로그램 데이터(즉, 간섭 무늬)를 저장하는 저장매체(230)(예를 들면, 광 굴절성 크리스탈)를

포함하며, 이러한 광원(200)과 저장매체(230) 사이에는 각 광학계를 포함하는 두 개의 경로, 즉 기준광 처리 경로(PS1)와 신호광 처리 경로(PS2)가 형성된다.

<37> 광 확장기(202)는 광원(200)으로부터 발생하여 입사되는 레이저 광을 확장하여 광 분리기(204)에 출력하고, 광 분리기(204)에서는 광원(200)으로부터 발생하여 입사되는 레이저 광을 기준광과 신호광으로 분리하는데, 여기에서 분기된 기준광은 기준광 처리 경로(PS1)로 제공되고 분기된 신호광은 신호광 처리 경로(PS2)로 제공된다.

<38> 다음에, 기준광 처리 경로(PS1)상에는 광 축소기(206), 제 1 및 2 반사경(210, 212)이 기준광의 출사 방향으로 구비되며, 이러한 광학 구조를 갖는 기준광 처리 경로(PS1)에서는 홀로그램 데이터의 기록 또는 재생시에 필요로 하는 기록용 또는 재생용 기준광을 발생하여 저장매체(230)에 제공한다.

<39> 이때, 광 축소기(206)는 광 분리기(204)에서 분기된 기준광의 일부를 투과시키는 투과 영역(206b)과 기준광의 다른 부분을 흡수하거나 반사시키는 비투과 영역(206a)으로 구성되어 기준광의 크기를 축소시키며, 제 1 액추에이터(208)에 의해서 좌우를 이동되어 축소된 기준광이 제 1 반사경(210)에 입사되는 위치를 변경시킨다.

<40> 이와 같이, 광 축소기(206)를 이용하여 기준광의 크기를 변경시킴으로써, 홀로그램 픽 디지털 데이터 저장 시스템은 기준광의 위치 선택도를 향상시킬 수 있다.

<41> 제 1 반사경(210)은 기준광 처리 경로(PS1)를 통해 입사되는 축소된 기준광을 소정 방향으로 편향시켜 제 2 반사경(212)에 입사시키고, 제 2 반사경(212)은 제 2 액추에이터(214)에 의해서 구동되어 기준광을 소정 각도를 가지는 평행 상태로 제 1 렌즈(216)에 입사시킨다.

- <42> 제 1 렌즈(216)는 소정 각도를 가지는 평행한 기준광을 소정 각도 범위를 가지는 구면파의 형태, 예를 들면 기록시의 기록각 또는 재생을 위해 기 설정된 재생각으로 편향된 형태로 저장매체(230)에 제공한다.
- <43> 저장매체(230)는 홀로그래픽 디지털 데이터를 저장하기 위하여 리니어하게 연속적으로 움직이며, 제 1 렌즈(216)를 통해 입사되는 구면파 형태의 기준광과 상기 공간 광 변조기에서 입사되는 변조된 신호광에 의해서 형성된 간섭 무늬가 기록된다.
- <44> 이와 같이, 기준광 처리 경로(PS1)를 통해 기준광의 편향각도를 변경시키는 과정을 상세하게 설명하면 아래와 같다.
- <45> 먼저, 광 축소기(206)를 고정시켜 투과 영역(206b)을 소정 위치에 고정시킨 상태에서 기준광 처리 경로(PS1)를 통해 입사되는 기준광은 소정 위치에 고정된 투과 영역(206b)에 의해서 축소되어 제 1 반사경(210)에 입사되며, 제 1 반사경(210)에 입사된 기준광은 소정 방향으로 편향되어 제 2 반사경(212) 및 제 1 렌즈(216)를 통해 저장매체(230)에 입사된다. 입사된 기준광과 신호광 처리 경로(PS2)를 통해 입사되는 변조된 신호광에 의해서 발생하는 간섭 무늬가 저장매체(230)에 기록된다.
- <46> 이후, 제 1 액추에이터(208)의 구동으로 광 축소기(206)의 투과 영역(206b)을 소정 위치에 고정시킨 상태에서, 제 2 반사경(212)의 위치를 제 2 액추에이터(214)의 X,Y축과 같은 직선 방향으로의 구동에 의해 기준광 처리 경로(PS1)를 통해 제 1 렌즈(216)에 제공되는 기준광의 위치를 변경시키며, 투과 영역(206b)은 제 2 반사경(212)의 위치가 소정 범위까지 이동한 다음에 제 1 액추에이터(208)에 의해서 이동된다.

- <47> 이와 같이 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템은 투과 영역(206b)의 위치 변경과 제 2 반사경(212)의 X, Y축과 같은 직선 방향으로의 이동에 의한 위치 변경을 통해 기준광이 제 1 렌즈(216)에 입사되는 위치를 변화시켜 기준광이 저장매체(230)에 입사되는 편향각도 범위를 다양화시킴으로써, 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템의 기록밀도를 향상시킬 수 있다.
- <48> 본 발명에 따른 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템의 다중 기록 방법에 대해서 설명하면, 다중 기록 방법은 광 축소기(206)를 소정 위치에 고정된 상태에서 제 2 반사경(212)을 제 2 액추에이터(214)의 구동을 통해 이동키면서 1차 소정 각도 범위를 갖는 기준광을 생성시키고, 생성된 기준광을 이동되는 저장매체(230)에 입사시켜 저장매체(230)의 모든 면에 데이터를 기록한 후, 광 축소기(206)를 다음 위치에 이동 및 고정시킨 상태에서 제 2 반사경(212)을 제 2 액추에이터(214)의 구동을 통해 이동시키면서 2차 소정 각도 범위를 갖는 기준광을 생성시키고, 생성된 기준광을 이동되는 저장매체(230)에 입사시켜 저장매체(230)의 모든 면에 데이터를 기록한다.
- <49> 이와 같은 과정은 광 축소기(206) 및 제 2 반사경(212)의 이동을 통해 분해 가능한 각도 범위만큼 반복 수행되며, 반복 횟수에 해당되는 만큼 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템의 기록밀도는 증가된다.
- <50> 본 발명에서는 투과 영역(206b)을 일정 위치에 고정시킨 다음 제 2 반사경(212)의 위치 변경을 통해 기준광의 편향각도를 변경시키는 방법으로 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템의 기록밀도를 향상시키는 것으로 예를 들어 설명하였지만, 제 2 반사경(212)의 일정 위치에 고정시킨 다음 투과 영역(206b)의 위치 변경을 통해 기준광의 편향각도를 변경시키는 방법으로도 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템의 기록밀도를 향

상시킬 수 있다. 다시 말해서, 기준광의 편향각도는 제 2 반사경(212)의 위치를 일정 위치에 고정시킨 다음 투과 영역(206b)의 위치를 좌우로 기 설정된 범위까지 변경하여 조정되며, 이때 제 2 반사경(212)의 위치는 투과 영역(206b)의 위치가 기 설정된 범위까지 변경된 다음에 이동된다. 이러한 과정을 통해 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템의 기록밀도는 향상된다.

<51> 다른 한편, 신호광 처리 경로(PS2)상에는 공간 광 변조기(107) 제 2 렌즈(108)가 신호광의 출사 방향으로 순차 구비된다.

<52> 이러한 광학 구조를 갖는 신호광 처리 경로(PS2)에서는, 홀로그램 데이터의 기록 시에, 신호광을 공간 광 변조기(218)에 인가되는 외부 입력 데이터에 따라 픽셀을 이루는 명암의 2진 데이터로 된 한 페이지 단위로 변조하여 변조된 신호광을 제 2 렌즈(220)를 통해 저장매체(230)에 제공한다.

<53> 공간 광 변조기(218)에서는 광 분리기(204)에서 제공되는 신호광을 외부로부터 입력되는 데이터에 따라 픽셀들이 이루는 명암으로 된 2진 데이터의 한 페이지 단위로 변조, 즉 일 예로서 입력 데이터가 영상의 한 프레임 단위로 된 화상 데이터일 때 공간 광 변조기(218)에 입사되는 신호광은 한 프레임 단위로 변조된다.

<54> 그런 다음, 상기한 공간 광변조기(218)에서 출력되는 2진 데이터의 한 페이지 단위로 변조된 신호광은 기준광 처리 경로(PS1)의 제 2 반사경(212)에서 입사되는 기준광과 동기를 맞추어 저장매체(230)로 입사된다.

<55> 또한, 저장매체(230)에서는, 재생 모드 시에, 제 2 반사경(212)으로부터 기 설정된 소정의 편향각도로 재생용 기준광이 조사될 때 기록된 간섭 무늬가 재생용 기준광을 회

절 시켜 원래의 픽셀 명암으로 구성되는 한 페이지의 2진 데이터(즉, 바둑판 형상 무늬)로 복조된다.

<56> 즉, 재생모드 시에 저장매체(230)로부터 재생되는 2진 데이터의 한 페이지 단위로 복조된 3차원 상에 대해 리이미징한 다음 제 3 렌즈(232)를 통해 CCD(Charge Coupled Device : 240) 등에 조사함으로써 원래의 데이터로 복원된다. 이때, 저장매체(230)에 기록된 데이터를 재생하는데 이용되는 기준광은, 실질적으로 저장매체(230)에 홀로그램 데이터를 기록할 때 적용했던 기준광과 동일한 각도를 갖는 기준광 이어야한다

<57> 본 발명에서는 광 축소기(206)의 위치 변경을 통해 투과 영역(206b)의 위치를 변경시켜 기준광의 위치를 변경시키는 것을 예를 들어 설명하였지만, 투과 영역(206b)의 위치를 변경시키는 제 1 액추에이터(208)를 광 축소기(206)에 설치하지 않고 제 1 반사경(210)에 설치하여 제 1 반사경(210)과 제 2 반사경(212)의 위치 변경을 통해 기준광의 편향각도를 변경시킬 수도 있다.

<58> 다시 말해서, 기준광의 편향각도는, 제 1 반사경(210)의 위치를 일정 위치에 고정시킨 다음 제 2 반사경(212)의 위치를 제 2 액추에이터(214)로 기 설정된 범위까지 변경을 통해 조정되며, 제 1 반사경(210)의 위치는 제 2 반사경(212)의 위치가 기 설정된 범위까지 변경된 다음에 제 1 액추에이터(208)에 의해서 이동된다.

<59> 이와 같이 제 1, 2 반사경(210, 212)의 위치 변경을 통해 기준광의 편향각도는 다양해지며, 이에 따라 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템의 기록밀도는 향상된다.

<60> 여기서는 제 1 반사경(210)의 위치를 일정 위치에 고정시킨 다음 제 2 반사경(212)의 위치를 제 2 액추에이터(214)로 기 설정된 범위까지 변경시키는 것을 예로 들었지만,



제 2 반사경(212)의 위치를 일정 위치에 고정시킨 다음 제 1 반사경(210)의 위치를 제 1 액추에이터(208)로 기 설정된 범위까지 이동시켜도 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템의 기록밀도는 향상될 수 있다.

<61> 즉, 기준광의 편향각도는 제 2 반사경(212)의 위치를 일정 위치에 고정시킨 다음 제 1 반사경(210)의 위치를 제 1 액추에이터(208)기 설정 범위까지 변경시켜 조정되며, 제 2 반사경(212)의 위치는 제 1 반사경(210)의 위치가 기 설정된 범위까지 변경된 다음에 이동된다.

<62> 이상과 같은 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템에서 기준광들의 편향각도 사이에 따라 각 클로스토크를 유지할 수 있는 거리는, 도 3을 참조하여 설명한다.

<63> 도 3은 본 발명에 따른 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템에서 기준광들의 편향각도 사이에 각 클로스토크를 유지할 수 있는 거리를 설명하기 위한 예시도이다.

<64> 도 3에 도시된 바와 같이, 제 1 기준광은 제 1, 2 반사경(210, 212) 또는 광 축소기(206)와 제 2 반사경(212)의 위치 변경에 따라 어느 하나의 편향각도로 제 1 렌즈(216)의 위치(x)에 입사되며, 제 2 기준광은 제 1, 2 반사경(210, 212) 또는 광 축소기(206)와 제 2 반사경(212)의 위치 변경에 의해서 다른 하나의 편향각도로 제 1 렌즈(216)의 위치(y)에 입사된다. 이때, x는 제 1 렌즈(216)의 중심에서 제 1 기준광이 제 1 렌즈(216)에 만나는 지점까지의 거리이며, y는 제 1 렌즈(216)의 중심에서 제 2 기준광이 제 1 렌즈(216)에 만나는 지점까지의 거리이며, f는 제 1 렌즈(216)의 중심에서 저장매체(230)까지의 연장선 거리이며, a, b는 제 1, 2 기준광이 제 1 렌즈(216)를 통해 저장매체(230)에 입사될 때 연장선과 이루는 각을 나타낸다.

<65> 이때, x와 y의 거리를 각 a, b로 표현하면, 아래의 수학식 1과 같다.

<66> 【수학식 1】  $x = f \times \tan(a)$

<67>  $y = f \times \tan(b)$

<68> 이와 같은 수학식 1을 이용하여 제 1 기준광과 제 2 기준광간의 각도 셀러티비티를 유지할 수 있는 거리(x-y)는 아래의 수학식 2와 같다.

<69> 【수학식 2】  $x-y = f \times \{\tan(a)-\tan(b)\}$

<70> 이와 같이, 기준광의 편향각도는 각도 셀러티비티를 유지할 수 있는 거리(x-y) 내에서 제 1, 2 반사경(210, 212) 또는 광 축소기(206)와 제 2 반사경(212)의 위치 변경에 의해 변경되어야한다.

#### 【발명의 효과】

<71> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 기준광을 광 축소기로 소정의 크기로 축소시키고, 기준광의 편향각도를 제 1, 2 반사경 또는 광 축소기와 제 2 반사경을 이용하여 다양화시킴으로써, 기록밀도를 향상시킬 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

볼륨 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템에 있어서,

레이저 광을 발생시키는 광원;

상기 레이저 광을 기록용 기준광과 신호광으로 분리시키는 광 분리기;

상기 신호광을 외부로부터 입력되는 데이터에 따라 픽셀들이 이루는 명암으로 된 2진 데이터의 한 페이지 단위로 변조시키는 공간 광 변조기;

상기 기준광 중에서 일부를 투과시키는 투과 영역과 상기 기준광 중에서 다른 부분을 반사 또는 흡수하는 비투과 영역으로 구성된 광 축소기;

상기 광 축소기의 투과 영역을 좌우로 이동시켜 상기 투과 영역의 위치를 변경시키는 제 1 액추에이터;

상기 광 축소기의 투과 영역을 통해 입사되는 축소된 기준광을 소정각도로 편향시키는 제 1 반사경;

상기 제 1 반사경에서 입사되는 축소된 기준광을 편향각도를 가지는 평행한 빔으로 송출하는 제 2 반사경;

상기 제 2 반사경에 의해서 편향된 기준광을 상기 저장매체에 입사시키는 제 1 렌즈;

상기 제 2 반사경의 위치를 변경시켜 상기 축소된 기준광이 상기 제 1 렌즈에 입사되는 위치를 변경시켜 상기 축소된 편향각도를 제어하는 제 2 액추에이터; 및

상기 디지털 데이터를 저장하기 위하여 리니어하게 연속적으로 움직이며, 상기 제 1 렌즈를 통해 입사되는 기준광과 상기 공간 광 변조기에서 입사되는 변조된 신호광에 의해서 형성된 간섭 무늬가 기록되는 저장매체를 포함하는 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 기준광의 편향각도는, 상기 투과 영역의 위치를 일정 위치에 고정시킨 다음 상기 제 2 반사경의 위치를 상기 제 2 액추에이터로 기 설정된 범위까지 변경시켜 조정되며, 상기 투과 영역의 위치는 상기 제 2 반사경의 위치가 기 설정된 범위까지 변경된 다음에 상기 제 1 액추에이터로 이동되는 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서, 상기 기준광의 편향각도는, 상기 제 2 반사경의 위치를 일정 위치에 고정시킨 다음 상기 투과 영역의 위치를 상기 제 1 액추에이터로 기 설정범위까지 변경시켜 조정되며, 상기 제 2 반사경의 위치는 상기 투과 영역의 위치가 기 설정된 범위까지 변경된 다음에 상기 제 2 액추에이터로 이동되는 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서, 상기 광 축소기와 제 2 반사경에 의해서 어느 하나의 편향각도로 상기 제 1 렌즈의 위치(x)에 입사되는 제 1 기준광과 상기 광 축소기와 제 2 반사경

에 의해서 다른 하나의 편향각도로 상기 제 1 렌즈의 위치(y)에 입사되는 제 2 기준광간의 각도 셀레티비티를 유지할 수 있는 거리(x-y)는, 아래의 수학식으로 나타나며,

$$x-y=f\{\tan(a)-\tan(b)\} \text{이며,}$$

여기서 상기 x는 상기 제 1 렌즈의 중심에서 상기 제 1 기준광이 상기 제 1 렌즈에 만나는 지점까지의 거리이며, 상기 y는 상기 제 1 렌즈의 중심에서 상기 제 2 기준광이 상기 제 1 렌즈에 만나는 지점까지의 거리이며, 상기 f는 상기 제 1 렌즈의 중심에서 저장매체까지의 연장선 거리이며, 상기 a, b는 상기 제 1, 2 기준광이 제 1 렌즈를 통해 상기 저장매체에 입사될 때 상기 연장선과 이루는 각을 나타내는 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템.

#### 【청구항 5】

볼륨 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템에 있어서,

레이저 광을 발생시키는 광원;

상기 레이저 광을 기록용 기준광과 신호광으로 분리시키는 광 분리기;

상기 신호광을 외부로부터 입력되는 데이터에 따라 픽셀들이 이루는 명암으로 된 2진 데이터의 한 페이지 단위로 변조시키는 공간 광 변조기;

상기 기준광 중에서 일부를 투과시키는 투과 영역과 상기 기준광 중에서 다른 부분을 반사 또는 흡수하는 비투과 영역으로 구성된 광 축소기;

상기 광 축소기의 투과 영역을 통해 입사되는 축소된 기준광의 경로를 변경시키는 제 1 반사경;

상기 제 1 반사경에서 입사되는 축소된 기준광을 편향각도를 가지는 평행한 빔으로 송출하는 제 2 반사경과;

상기 제 1 반사경의 이동시켜 상기 축소된 기준광이 상기 제 2 반사경에 입사되는 위치를 변경시키는 제 1 액추에이터;

상기 제 2 반사경에 의해서 편향된 기준광을 상기 저장매체에 입사시키는 제 1 렌즈;

상기 제 2 반사경의 위치를 변경시켜 상기 제 1 반사경에서 제공되는 축소된 기준광이 상기 제 1 렌즈에 입사되는 위치를 변경시키면서 상기 축소된 기준광의 편향각도를 제어하는 제 2 액추에이터; 및

상기 디지털 데이터를 저장하기 위하여 리니어하게 연속적으로 움직이며, 상기 제 1 렌즈를 통해 입사되는 기준광과 상기 공간 광 변조기에서 입사되는 변조된 신호광에 의해서 형성된 간섭 무늬가 기록되는 저장매체를 포함하는 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템.

#### 【청구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 기준광의 편향각도는, 상기 제 1 반사경의 위치를 일정 위치에 고정시킨 다음 상기 제 2 반사경의 위치를 상기 제 2 액추에이터로 기 설정된 범위까지 변경시켜 조정되며, 상기 제 1 반사경의 위치는 상기 제 2 반사경의 위치가 기 설정된 범위까지 변경된 다음에 상기 제 1 액추에이터로 이동되는 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템.

## 【청구항 7】

제 5 항에 있어서, 상기 기준광의 편향각도는, 상기 제 2 반사경의 위치를 일정 위치에 고정시킨 다음 상기 제 1 반사경의 위치를 상기 제 1 액추에이터로 기 설정 범위까지 변경시켜 조정되며, 상기 제 2 반사경의 위치는 상기 투과 영역의 위치가 기 설정된 범위까지 변경된 다음에 상기 제 2 액추에이터로 이동되는 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템.

## 【청구항 8】

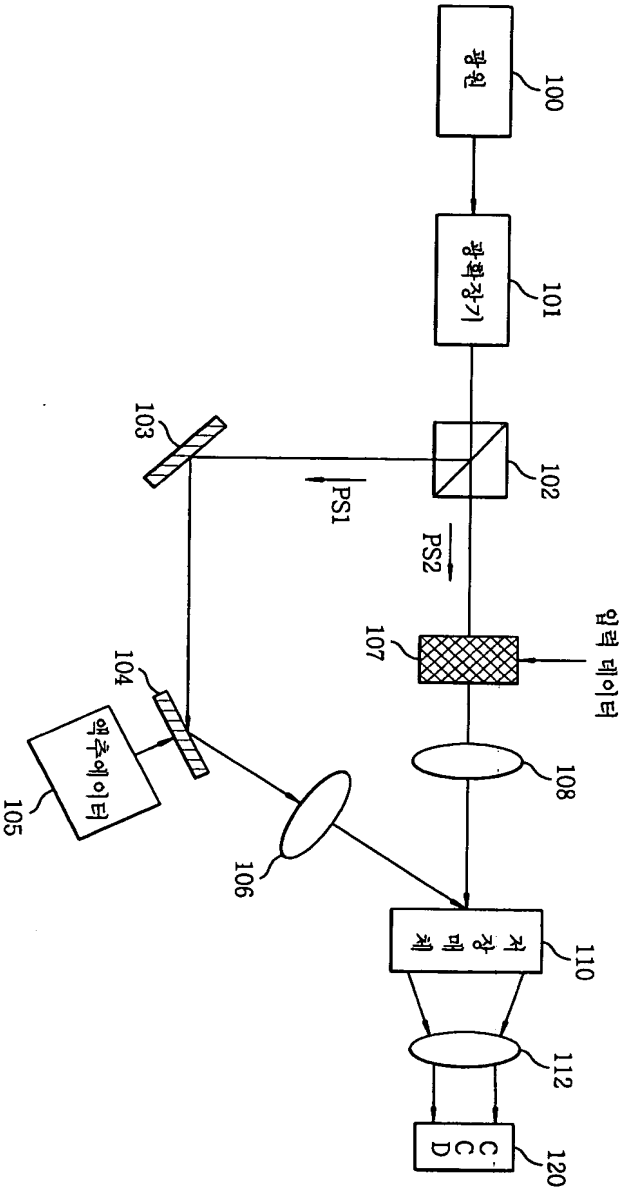
제 1 항에 있어서, 상기 제 1, 2 반사경에 의해서 어느 하나의 편향각도로 상기 제 1 렌즈의 위치(x)에 입사되는 제 1 기준광과 상기 제 1, 2 반사경에 의해서 다른 하나의 편향각도로 상기 제 1 렌즈의 위치(y)에 입사되는 제 2 기준광간의 각도 셀레티비티를 유지할 수 있는 거리(x-y)는, 아래의 수학적식으로 나타나며,

$$x-y=f\{\tan(a)-\tan(b)\} \text{이며,}$$

여기서 상기 x는 상기 제 1 렌즈의 중심에서 상기 제 1 기준광이 상기 제 1 렌즈에 만나는 지점까지의 거리이며, 상기 y는 상기 제 1 렌즈의 중심에서 상기 제 2 기준광이 상기 제 1 렌즈에 만나는 지점까지의 거리이며, 상기 f는 상기 제 1 렌즈의 중심에서 저장매체까지의 연장선 거리이며, 상기 a, b는 상기 제 1, 2 기준광이 제 1 렌즈를 통해 상기 저장매체에 입사될 때 상기 연장선과 이루는 각을 나타내는 홀로그래픽 디지털 데이터 저장 시스템.

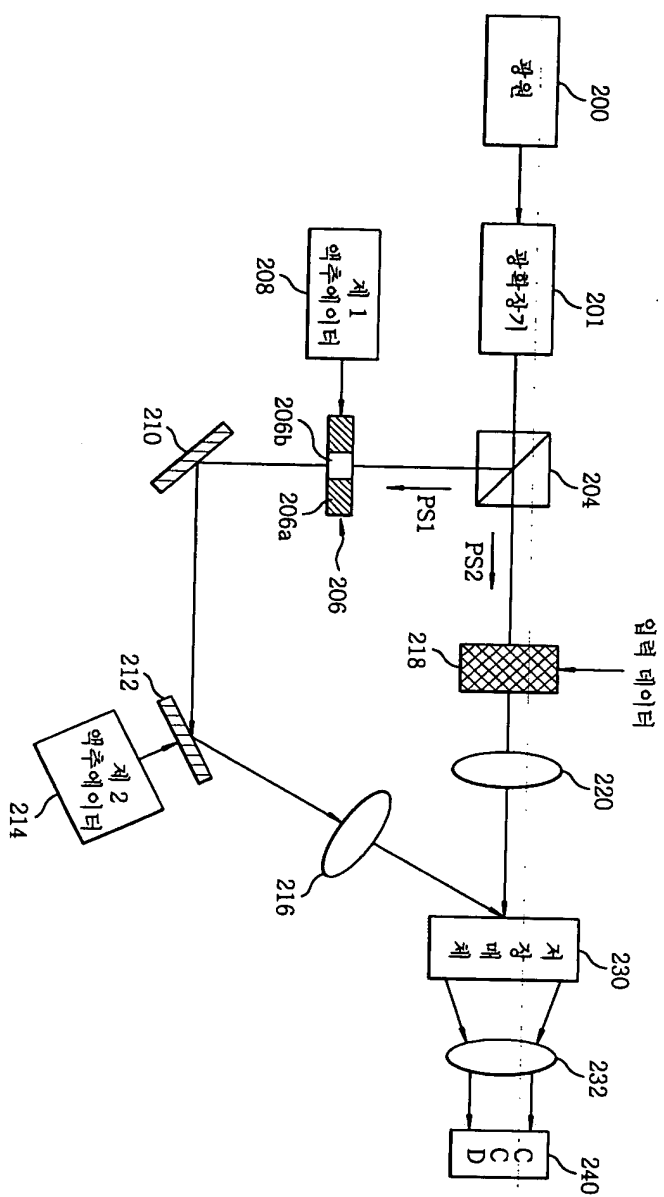
【도면】

【도 1】





【도 2】



【도 3】

